

# Prova P1 - Eletromagnetismo I

2024.1

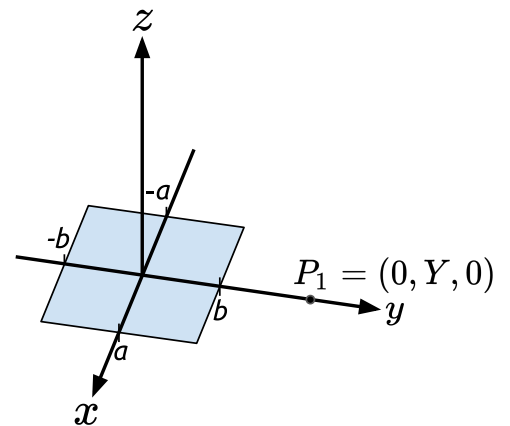
**1ª questão (4,0pt):** duas cargas,  $q_1 = -1\text{mC}$  e  $q_2 = +1\text{mC}$ , são posicionadas nas coordenadas  $(0,0,-1)\mu\text{m}$  e  $(0,0,+1)\mu\text{m}$  respectivamente. Determine:

- (a) A expressão do vetor distância  $\mathbf{R}_{q_2q_1}$ , o vetor que liga a carga  $q_2$  a  $q_1$ .
- (b) O vetor campo elétrico  $\mathbf{E}_p$ , no ponto  $P = (1,1,0)$ .

Agora, uma terceira partícula, de carga  $Q=q_2$ , é posicionada na coordenada  $P = (1,1,0)$ , formando um sistema de três cargas:  $q_1$ ,  $q_2$  e  $Q$ . Para este caso, determine:

- (c) O vetor força elétrica  $\mathbf{F}_Q$  no ponto  $P = (1,1,0)$ , que atua na partícula  $Q$  devido às cargas  $q_1$  e  $q_2$ .
- (d) A energia eletrostática deste sistema de três cargas elétricas.

**2ª questão (1,5pt):** Considere a placa retangular de lados  $2a$  e  $2b$  da figura ao lado, com cargas positivas uniformemente distribuídas ( $\sigma_s = \text{cte}$ ). Qual o campo elétrico no ponto  $P_1$ ? **Expresse sua resposta em termos da integral definida com parâmetros do problema. Não resolva a integral.**



**3ª questão (1,5pt):** Considere a seguinte distribuição de cargas:

$$\rho_v = \begin{cases} 0, & r \leq 1 \\ \frac{10}{r^2} \text{ mC/m}^3, & 1 < r < 2 \\ 0, & r \geq 2 \end{cases}$$

Determine o fluxo líquido de campo elétrico que atravessa a superfície esférica  $r = 3$ .

**4ª questão (3,0pt):** Sabendo que

$$\vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \frac{10}{r} \hat{r} \text{ nC/m}^2,$$

- (a) calcule a densidade de cargas para todo o espaço.
- (b) calcule a carga armazenada dentro da superfície esférica  $r = 1\text{m}$ .
- (c) calcule a diferença de potencial elétrico entre as superfícies esféricas  $r = 4\text{m}$  e  $r = 8\text{m}$ .
- (d) calcule a energia eletrostática armazenada no campo elétrico (apenas a parte do campo elétrico) dentro da superfície esférica  $r = 1\text{m}$ . Essa é a energia eletrostática total dentro da superfície pedida? Se não, o que falta ser calculado para se obter a energia total no interior da região pedida?

**Justifique todas suas respostas explicando de forma organizada todos os passos e considerações adotadas na sua solução.**

Boa prova!!